

**EFISIENSI DAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KAYU OLAHAN
INDONESIA PERIODE 2004 - 2007 DENGAN PENDEKATAN NON
PARAMETRIK DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**
*(Efficiency and Productivity of Indonesian Wood Processing in
the Period 2004 - 2007 Period With Non Parametric Approach
Data Envelopment Analysis)*

Oleh/By :

Iis Alviya

Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan
Jl. Gunung Batu No.5 Bogor, Telp: (0251) 8633944, Fax: (0251) 8634924,
E-mail: iisalviya@yahoo.com

ABSTRACT

Efficiency and productivity are success indicators that measuring performance by which production units are evaluated. The aims of this study were to estimate technical efficiency and productivity of Indonesian wood processing industries from 2004 to 2007. Non-parametrics approach Data Envelopment Analysis (DEA) was used to measure the technical efficiency and productivity (TFP growth). Furthermore, the TFP growth was decomposed into efficiency change and technological change. The results showed that the average of wood processing industries was 72% and its productivity decreased at the rate of 5.3%. The decomposition of TFP growth of wood processing industries indicated that the growths were driven positively by technical efficiency and negatively by technological progress.

Keyword: Efficiency, productivity, data envelopment analysis,

ABSTRAK

Efisiensi dan produktivitas merupakan indikator keberhasilan yang mengukur kinerja dengan cara mengevaluasi unit produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi teknis dan perubahan produktivitas industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007. Metode yang digunakan adalah pendekatan non parametrik *Data Envelopment Analysis* (DEA) industri kayu olahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat efisiensi rata-rata industri kayu olahan selama periode tahun observasi adalah 72% sedangkan tingkat produktivitas rata-rata menurun sebesar 5,3%. Dekomposisi perubahan produktivitas (TFP) pada industri kayu olahan menunjukkan bahwa perubahan produktivitas tersebut lebih disebabkan oleh perubahan teknologi.

Kata kunci: Efisiensi, produktivitas, *data envelopment analysis*,

I. PENDAHULUAN

Sejak tahun 1970-an industri kayu olahan Indonesia berkembang dengan pesat. Hal tersebut antara lain dipicu oleh adanya kebijakan pemerintah untuk meningkatkan pengusahaan hutan produksi berdasarkan Undang-Undang No.5 Tahun 1967, dan semakin bertambah pesat sejak diberlakukannya kebijakan larangan ekspor kayu bulat pada akhir tahun 1970-an. Dua kebijakan tersebut mengakibatkan meningkatnya kapasitas produksi industri kayu olahan khususnya industri kayu gergajian dan kayu lapis pada tahun 1980-an (Dwiprabowo, 2009).

Karakteristik industri perkayuan nasional yang berorientasi pasar ekspor (80-90% dari volume produksi nasional, mengakibatkan industri kayu olahan menjadi sumber penghasil devisa utama untuk produk kayu Indonesia. Tercatat pada era tahun 1980-an hingga 1990-an menjadi sumber devisa terbesar non migas yang memberikan kontribusi sangat signifikan dalam proses pembangunan perekonomian nasional (Departemen Kehutanan, 2008).

Pesatnya pembangunan industri perkayuan Indonesia selain memiliki dampak positif berupa peningkatan perolehan devisa, juga memiliki dampak negatif dengan terjadinya eksploitasi sumberdaya hutan secara berlebihan. Hal tersebut telah mengakibatkan penurunan terhadap kualitas sumberdaya hutan berupa degradasi hutan dan tingginya laju deforestasi. Dampak laju deforestasi yang tinggi mengakibatkan hilangnya potensi manfaat sumberdaya hutan seperti besarnya tingkat kerugian negara, menurunnya tingkat kesejahteraan masyarakat, dan secara tidak langsung mengakibatkan menurunnya tingkat pertumbuhan ekonomi nasional secara keseluruhan.

Industri perkayuan tercatat pernah menjadi barometer peningkatan penerimaan negara di sektor kehutanan selama periode 1967 - 1999. Menurunnya kinerja industri pengolahan kayu khususnya industri kayu gergajian dan kayu lapis ditunjukkan dengan produksi kayu gergajian dan kayu lapis serta volume ekspor tersebut yang terus menurun. Pada tahun 1997, produksi kayu gergajian dan kayu lapis secara berturut-turut adalah sebesar 2,6 juta dan 6,7 juta m³, namun sepuluh tahun kemudian, yaitu pada tahun 2007 produksi kayu gergajian dan kayu lapis hanya sebesar 525 ribu-an dan 3,4 juta m³.

Selain itu, penurunan produktivitas juga ditunjukkan dengan menurunnya volume ekspor. Tercatat bahwa pada tahun 2000, volume ekspor kayu gergajian dan kayu lapis adalah 2 juta m³ dan 6 juta m³, namun pada tahun 2007 volume ekspor hanya sekitar 635 ribu m³ untuk kayu gergajian dan 2,7 juta m³ untuk kayu lapis. Terlihat bahwa produksi kayu gergajian dan kayu lapis cenderung mengalami penurunan yang menunjukkan terjadinya penurunan kinerja dalam industri tersebut. Jika hal ini berlangsung secara terus menerus, dalam jangka panjang akan mempengaruhi daya saing produk kayu Indonesia dan akan mengakibatkan berkurangnya kemampuan Indonesia dalam ekspor.

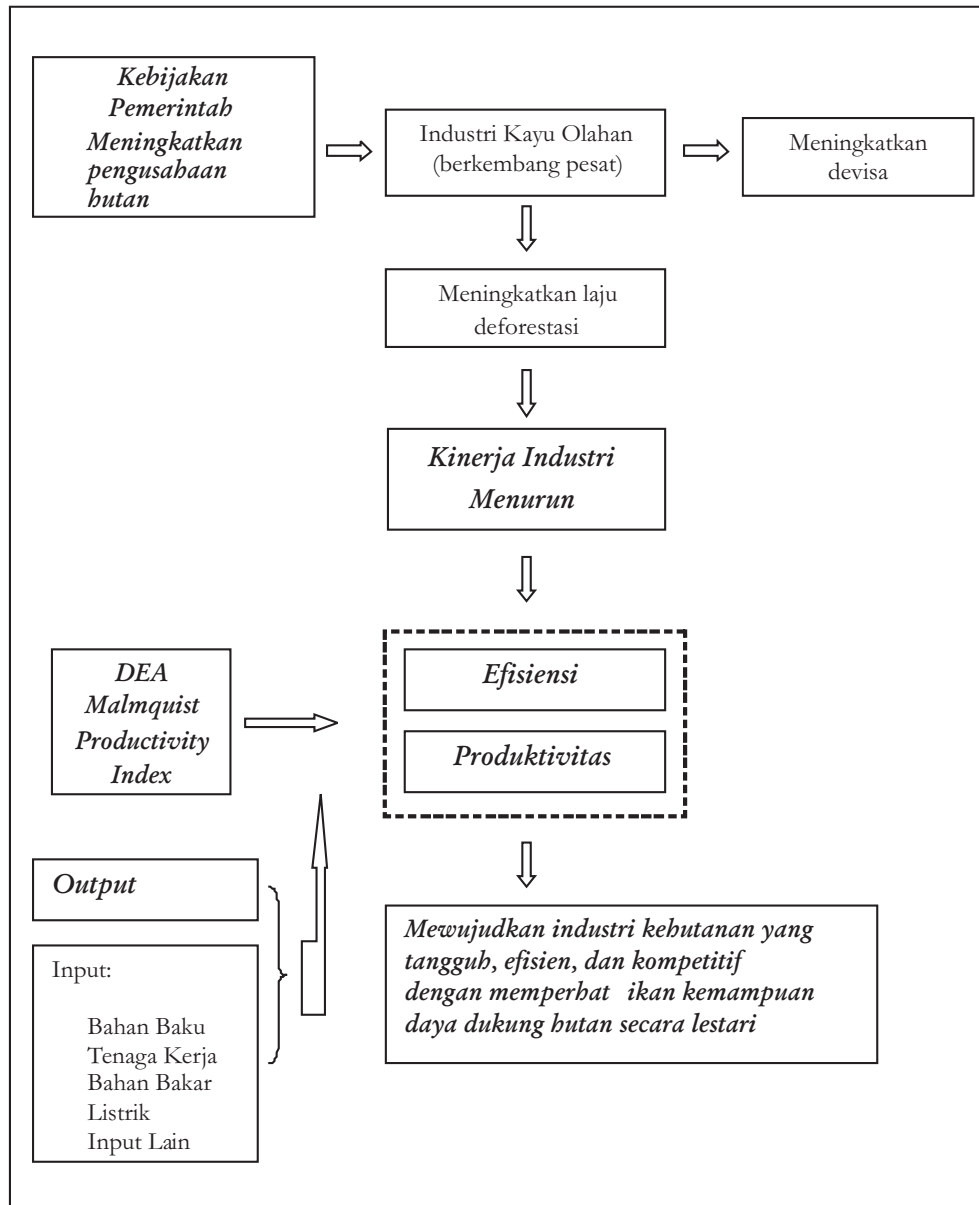
Di lain pihak, pembaruan ekonomi di era globalisasi saat ini mengakibatkan semakin ketatnya persaingan di sektor industri. Oleh karena itu, perlu dibangun sektor industri yang memiliki daya saing tinggi dan sekaligus menjadi motor penggerak perekonomian nasional di masa akan datang. Salah satu upaya untuk meningkatkan daya saing produk kayu Indonesia adalah dengan meningkatkan kinerja sektor industri tersebut.

Kinerja industri dapat digunakan sebagai dasar evaluasi efektif atau tidaknya alokasi sumberdaya. Selain itu ukuran kinerja juga dapat memberi arah pada keputusan strategis yang menyangkut pengembangan industri di masa yang akan datang, antara lain dalam menghadapi pesaing baik di pasar domestik maupun internasional. Menurut Kuncoro (2007), kinerja suatu industri dapat dilihat antara lain berdasarkan efisiensi dan produktivitas industri tersebut. Oleh karena itu, analisis efisiensi dan produktivitas industri kayu olahan Indonesia perlu dilakukan untuk memberikan gambaran kinerja industri tersebut dengan tujuan untuk mewujudkan industri primer kehutanan yang tangguh, efisien, dan kompetitif dengan memperhatikan kemampuan daya dukung hutan secara lestari. Dalam tulisan ini disajikan hasil penelitian tentang (1) tingkat efisiensi industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007, dan (2) perubahan produktivitas industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007.

II. METODE PENELITIAN

A. Kerangka Analisis

Kerangka analisis dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka analisis penelitian

Figure 1 Research logical framework

Gambar 1 menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah di masa lampau yaitu peningkatan pengusahaan hutan di hutan produksi dan larangan ekspor kayu bulat mengakibatkan industri kayu olahan berkembang dengan pesat dengan semakin meningkatnya kapasitas produksi. Kebijakan tersebut berhasil meningkatkan pendapatan nasional sesuai dengan tujuan pemerintah saat itu, namun hal ini juga memberi dampak negatif pada sumber daya hutan karena terjadi eksploitasi hutan yang berlebihan. Kondisi hutan yang rusak mengakibatkan ketersediaan bahan baku kayu menjadi sangat terbatas, dan pada akhirnya hal ini akan mengganggu kinerja industri kayu olahan.

Kinerja perusahaan dalam industri kayu olahan dalam penelitian ini akan diukur berdasarkan tingkat efisiensi dan produktivitasnya. Efisiensi adalah kemampuan suatu unit produksi untuk memperoleh *output* yang maksimal berdasarkan sejumlah *input* tertentu, sedangkan produktivitas dalam penelitian ini adalah *total factor productivity* (TFP) yaitu perubahan efisiensi dan pergeseran fungsi produksi frontier yang merepresentasikan perubahan teknologi. Efisiensi dan produktivitas dihitung dengan metode *non parametric* DEA *Malmquist Productivity Index* berdasarkan data *output* dan *input* perusahaan.

B. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data panel industri berbahan baku kayu (ISIC 20) dengan jenis komoditi kayu gergajian (ISIC 201) dan kayu lapis (ISIC 202), yang terdiri atas 181 perusahaan selama periode 2004 - 2007. Data tersebut merupakan data mentah yang bersumber dari survei industri besar dan sedang Badan Pusat Statistik (BPS).

Untuk pengukuran efisiensi dan produktivitas, pada setiap perusahaan dikumpulkan data *output*, kapital, tenaga kerja, bahan baku dan energi. *Output* adalah nilai *output* yang diproduksi oleh perusahaan per tahun. *Input* yang digunakan terdiri atas: kapital yaitu biaya pengganti dari mesin dan alat-alat lain yang digunakan dalam proses produksi, upah adalah total upah termasuk tunjangan dalam satu tahun, dan *intermediate input* termasuk biaya untuk bahan baku, bahan bakar dan listrik. *Input* dan *output* tersebut, saat ini menjadi variabel yang standar digunakan dalam literatur analisis produktivitas (Scully, 1999; Lundvall, 1999; Chapelle and Plane, 2005; Brada *et al.*, 1997; Little *et al.*, 1987; Page, 1984). Hal ini diasumsikan bahwa semua perusahaan menghadapi harga *input* dan *output* yang sama.

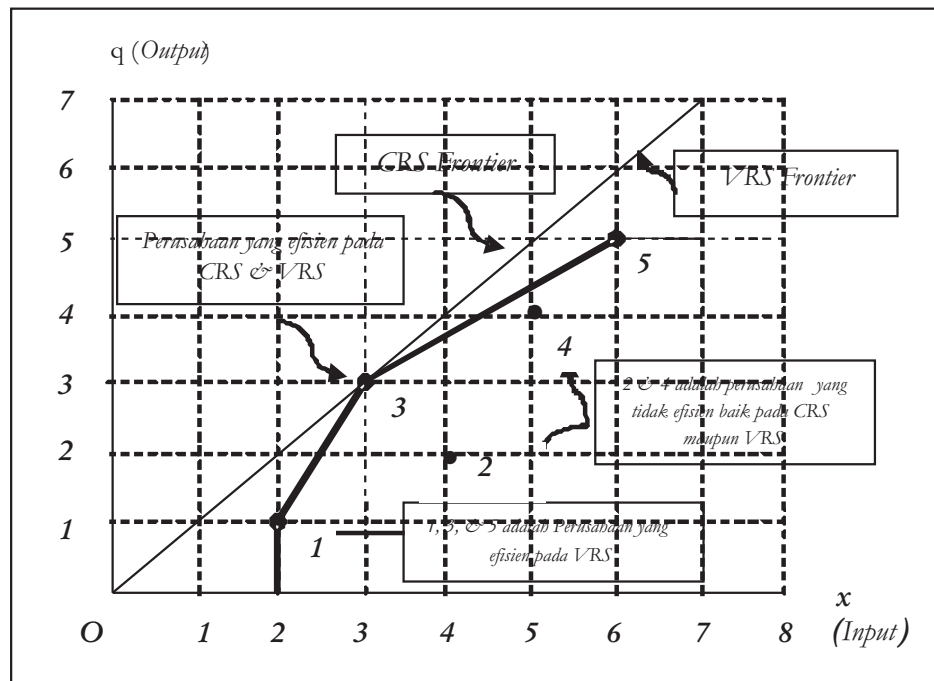
C. Analisis Data

Efisiensi dan produktivitas dalam penelitian ini diukur menggunakan *Program Data Envelopment Analysis* (DEAP) versi 2.1, yaitu sebuah program komputer yang ditulis oleh Coelli (1996). Spesifikasi teknologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu *output* dan multi *input*. Untuk menghitung efisiensi teknis data yang diperlukan adalah data kuantitas *output* dan *input*. Namun demikian, karena data yang tersedia dalam bentuk nilai, maka bisa digunakan nilai riil sebagai pendekatan kuantitas (Karamagi, 2002) dalam (Aggrey *et al.*, 2010).

Pendekatan yang digunakan adalah *input-oriented* DEA dengan asumsi *Variabel Return to Scale* (VRS) seperti yang dilakukan oleh Fare, Grosskopf and Logan (1983) dan Banker, Charnes and Cooper (1984). Pemilihan pendekatan dengan asumsi ini didasarkan bahwa industri kayu olahan belum beroperasi pada skala yang optimal akibat banyaknya kebijakan-kebijakan pemerintah yang mempengaruhi dan keterbatasan ketersediaan sumber daya alam.

Skor efisiensi untuk setiap perusahaan ke- i memiliki nilai antara 0 - 1. Skor 1 menunjukkan titik pada *frontier* di mana perusahaan telah efisien secara teknis. DEA dengan asumsi VRS akan menghasilkan skor efisiensi yang lebih besar atau sama dengan nilai yang diperoleh ketika menggunakan asumsi *Constant Return to Scale* (CRS).

Ilustrasi tentang pengukuran VRS dan CRS *input oriented* dapat dilihat pada Gambar 2. Diasumsikan perusahaan menghasilkan satu *output* dengan menggunakan satu *input* berdasarkan *input orientated*. Berdasarkan Gambar 2, hanya perusahaan 3 yang efisien dalam *DEA-frontier* dengan asumsi CRS, namun demikian dengan asumsi VRS perusahaan yang efisien terdiri atas perusahaan 1, 3 dan 5. Perusahaan 2 dalam keadaan tidak efisien baik dengan asumsi CRS maupun VRS teknologi. Besarnya efisiensi teknis perusahaan 2 dengan asumsi CRS dan VRS secara berturut-turut pada Gambar 2 adalah $2/4=0,5$ dan $2,5/4=0,625$.



Gambar 2. VRS dan CRS *input orientated* DEA
Figure 2. VRS and CRS *input orientated* DEA

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan pendekatan *Malmquist Productivity Index*. Beberapa kelebihan metode ini antara lain bisa mengukur perubahan (peningkatan atau penurunan) kinerja selama beberapa periode waktu. Selain itu, metode ini dapat mendekomposisi perubahan produktivitas menjadi perubahan efisiensi teknis dan perubahan teknologi. *Malmquist Productivity Index* antara tahun t dan $t + 1$ menurut Fare *et al* (1994) dinyatakan sebagai berikut:

$$m_i(q_t, q_{t+1}, x_t, x_{t+1}) = \frac{d_i^t(q_t, x_t)}{d_i^{t+1}(q_{t+1}, x_{t+1})} \left[\frac{d_i^{t+1}(q_{t+1}, x_{t+1})}{d_i^t(q_{t+1}, x_{t+1})} x \frac{d_i^{t+1}(q_t, x_t)}{d_i^t(q_t, x_t)} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (1)$$

Di mana $d(x,y)$ menunjukkan *input distance function*

Rasio di luar tanda kurung menunjukkan perubahan efisiensi teknis (PE) antara periode t dan $t+1$, dan rasio yang berada dalam tanda kurung adalah perubahan teknologi (PT), sehingga dapat ditulis:

$$\text{Perubahan efisiensi (PE)} = \frac{d_i^t(q_t, x_t)}{d_i^{t+1}(q_{t+1}, x_{t+1})}, \text{ dan } \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Perubahan teknologi (PT)} = \left[\frac{d_i^{t+1}(q_{t+1}, x_{t+1})}{d_i^t(q_{t+1}, x_{t+1})} \times \frac{d_i^{t+1}(q_t, x_t)}{d_i^t(q_t, x_t)} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (3)$$

Nilai indeks perubahan efisiensi bisa lebih besar dari 1 (satu) yang menunjukkan tingkat efisiensi meningkat, sama dengan 1 (satu) artinya tidak terjadi perubahan efisiensi, dan kurang dari 1 (satu) yang menunjukkan terjadi penurunan efisiensi antara tahun t dan $t+1$. Nilai ini menunjukkan seberapa jauh jarak posisi sebuah perusahaan terhadap *frontier* produksi. Sama seperti perubahan efisiensi, nilai perubahan teknologi juga bisa lebih besar, sama dengan, atau kurang dari 1 (satu) yang menunjukkan apakah *frontier* bergeser maju, tetap, atau mundur. Pergeseran maju *frontier* mengindikasikan ada kemajuan teknologi dan sebaliknya.

Nilai TFP adalah perkalian antara indeks PE dan PT yang juga nilainya bisa lebih besar, sama dengan, atau kurang dari 1 (satu). Oleh karena itu secara sederhana pertumbuhan produktivitas (TFP) dirumuskan:

$$\text{TFP} = \text{PE} \times \text{PT} \dots\dots\dots (4)$$

Ilustrasi perhitungan TFP dapat dilihat pada Gambar 3. Suatu perusahaan diasumsikan menggunakan 2 (dua) *input* yaitu x_1 dan x_2 untuk memproduksi 1 (satu) *output*, y pada tahun t dan $t+1$. *Frontier* fungsi produksi pada tahun t dan $t+1$ secara berturut-turut adalah L_t dan L_{t+1} . Perusahaan A dan B adalah perusahaan yang efisien pada tahun t karena kedua perusahaan ini terletak pada *frontier* L_t , sedangkan perusahaan C tidak efisien dan tingkat efisiensi dihitung relatif terhadap *frontier* L_t . *Input distance function*, $d_i^t(y, x_t)$, adalah OC_t/OF_t pada vektor x_t .

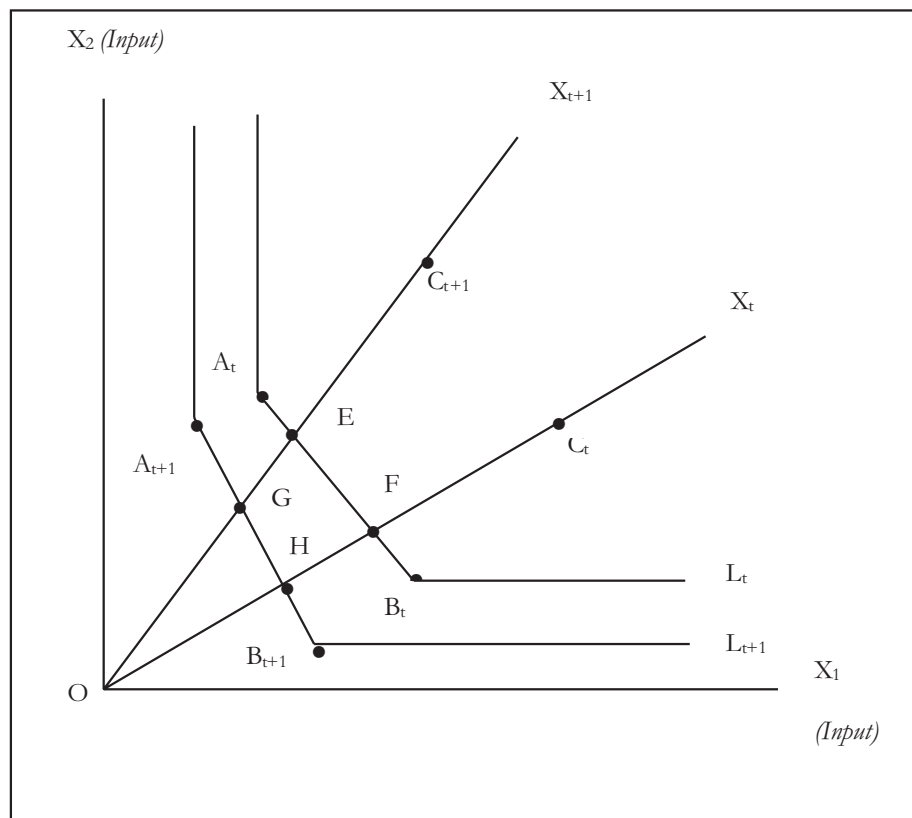
Pada tahun $t+1$, *frontier* bergeser menjadi L_{t+1} sehingga perusahaan C mempunyai rasio input x_{t+1} dan beroperasi pada C_{t+1} . *Input distance function* pada tahun $t+1$, $d_{i,t+1}(y_{t+1}, x_{t+1})$, adalah OC_{t+1}/OG . Perubahan efisiensi adalah rasio dari dua *distance function* tersebut, sedangkan perubahan teknologi adalah $d_{it}(y_{t+1}, x_{t+1})$ sama dengan OC_{t+1}/OE , sehingga OC_{t+1}/OG dibagi dengan OC_{t+1}/OE menghasilkan OE/OG . Hal tersebut adalah yang disebut pergeseran *frontier* yang diukur pada rasio tahun $t+1$, yaitu x_{t+1} .

Notasi terakhir dalam persamaan teknologi dapat digambarkan dengan cara yang sama sehingga menghasilkan OF/OH , yang merupakan pergeseran *frontier* yang diukur pada rasio pada tahun t (x_t). Berdasarkan Gambar 3, pertumbuhan TFP pada persamaan 1 dapat dituliskan:

$$m_i(q_t, q_{t+1}, x_t, x_{t+1}) = \frac{OC^t/OF}{OC^{t+1}/OG} \left[\frac{OC^{t+1}/OG}{OC^{t+1}/OE} \times \frac{OC^t/OH}{OC^t/OF} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (5)$$

$$= \frac{OC^t/OF}{OC^{t+1}/OG} \left[\frac{OE}{OG} \times \frac{OF}{OH} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (6)$$

Penjelasan yang lebih mendalam tentang *input distance function* dan perhitungan MPI dapat dilihat pada Coelli dan Battese (1998).



Gambar 3. Skema perhitungan TFP

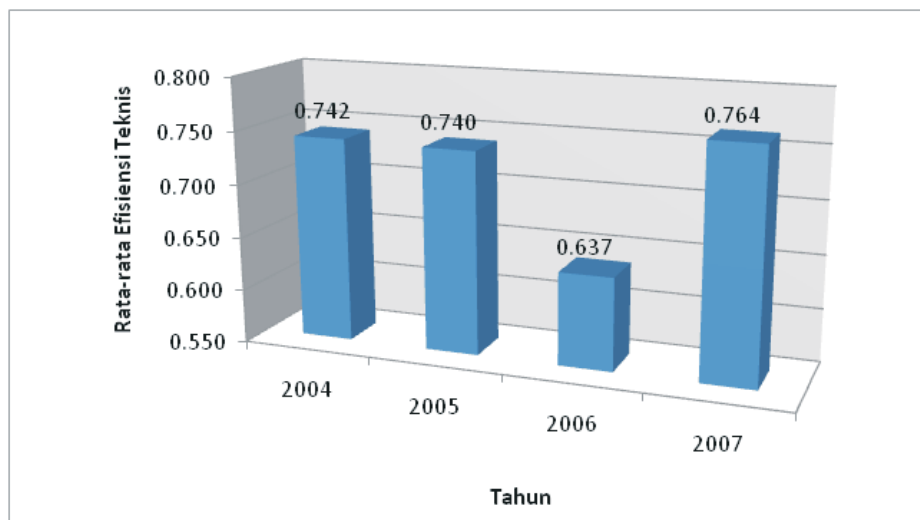
Figure 3. TFP measurement scheme

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Efisiensi

Pengukuran efisiensi dalam penelitian ini mengacu pada metode yang digunakan oleh Farrel (1957). Pengukuran efisiensi menurut Farrel terdiri atas dua komponen: efisiensi teknis (*technical efficiency*) yaitu kemampuan unit produksi untuk memproduksi *output* yang maksimal dengan sejumlah *input* tertentu; dan efisiensi alokatif (*allocative efficiency*) yang mencerminkan penggunaan *input* yang optimal dengan mempertimbangkan harga *input* dan teknologi yang digunakan (Ma *et al*, 2000). Penelitian ini fokus pada efisiensi teknis, dan kemudian disebut sebagai efisiensi.

Besarnya rata-rata efisiensi perusahaan pada industri kayu olahan selama periode 2004-2007 dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2004 dan 2005 industri kayu olahan cenderung memiliki tingkat efisiensi yang sama, menurun pada tahun 2006, dan meningkat kembali pada tahun 2007.



Gambar 4 Rata-rata efisiensi industri kayu olahan periode 2004-2007

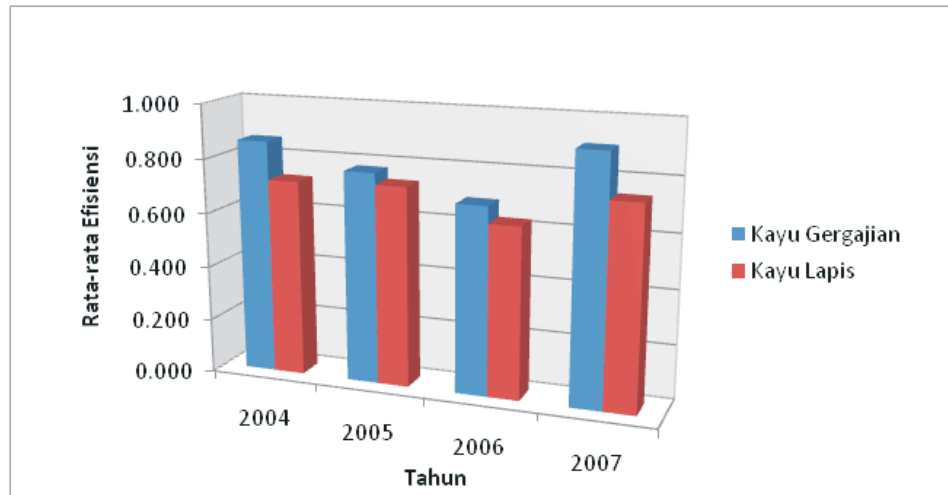
Figure 4 Average of wood processing efficiencies in 2004-2007 period

Perusahaan yang memiliki nilai efisiensi maksimal, yaitu 1 atau 100%, menunjukkan bahwa perusahaan tersebut beroperasi tepat pada *frontier* (batas optimum produksi) atau secara teknis telah berproduksi dengan efisien. Dari 181 perusahaan kayu olahan yang diobservasi ada sekitar 22-25% perusahaan yang beroperasi pada *frontier* (efisien) selama periode 2004-2007. Sementara itu, tingkat efisiensi terendah pada periode tersebut secara berturut-turut adalah 0,29; 0,30; 0,12 dan 0,33.

Menurunnya efisiensi industri kayu olahan pada tahun 2006 antara lain disebabkan terjadinya kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM), sementara BBM merupakan salah satu faktor produksi yang sangat penting dalam suatu proses produksi. Pada tahun 2005 terjadi tiga kali kenaikan BBM, yaitu pada bulan Maret naik 30%, Juli 115% dan Agustus 93-150% (Tambunan, 2007). Menurut perhitungan LPEM-UI, jika harga BBM saat itu naik 50%, maka diperkirakan biaya produksi akan naik 10-30% dan hal ini akan mengakibatkan tingkat efisiensi perusahaan menurun.

Industri kayu olahan dalam observasi ini terdiri atas industri kayu gergajian dan industri kayu lapis. Kedua industri tersebut merupakan dua industri terbesar dari industri hasil hutan kayu. Gambar 5 menunjukkan bahwa berdasarkan jenis komoditi, industri kayu gergajian memiliki tingkat efisiensi lebih tinggi dibandingkan industri kayu lapis selama periode 2004-2007. Rata-rata efisiensi industri kayu gergajian dan kayu lapis secara berturut-turut adalah 80% dan 70%.

Hingga saat ini belum ada penelitian yang tersedia tentang efisiensi industri kayu olahan yang bisa dijadikan perbandingan secara langsung. Penelitian tentang tingkat efisiensi manufaktur lain oleh Margono dan Sharma (2006) menunjukkan bahwa tingkat efisiensi industri makanan adalah 51%, tekstil 48%, bahan kimia 68% dan produk baja 69%. Perbedaan tingkat efisiensi antar industri manufaktur dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain karena industri tersebut berorientasi ekspor dan adanya insentif tertentu yang diberikan oleh pemerintah (Margono dan Sharma, 2006). Tingginya efisiensi industri kayu olahan diduga karena kedua hal tersebut.



Gambar 5 Rata-rata efisiensi berdasarkan jenis komoditi industri

Figure 5 Average of industries efficiencies according to the commodities

Produk kayu olahan, khususnya kayu lapis telah menjadi primadona produk industri kayu olahan Indonesia dan merupakan komoditi ekspor utama pasar dunia untuk kayu lapis keras tropik (Dwiprabowo, 2009). Penulis tersebut juga menyatakan bahwa sekitar 80% produksi kayu lapis Indonesia dijual untuk tujuan ekspor. Sementara itu bentuk insentif yang diberikan pemerintah kepada industri kayu olahan adalah berupa kebijakan-kebijakan yang menguntungkan bagi pihak perusahaan seperti kebijakan larangan ekspor kayu bulat dan peningkatan pengusahaan hutan produksi (HPH). Kedua kebijakan tersebut telah membuat produksi kayu bulat dengan industri menjadi lebih terkait.

Tingkat efisiensi industri kayu olahan berdasarkan umur perusahaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tingkat efisiensi berdasarkan umur perusahaan

Table 1 Efficiencies according to firm age

| Umur Perusahaan (Age of Company) Tahun/year | Efisiensi (Efficiency) | | | | Rata-rata (Average) |
|---|------------------------|-------|-------|-------|------------------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | |
| < 5 | 0,750 | 0,683 | 0,738 | 0,710 | 0,720 |
| 5 -- 10 | 0,737 | 0,796 | 0,640 | 0,796 | 0,743 |
| 11--15 | 0,715 | 0,709 | 0,552 | 0,709 | 0,671 |
| 16-- 20 | 0,781 | 0,742 | 0,615 | 0,742 | 0,720 |
| > 20 | 0,776 | 0,789 | 0,738 | 0,789 | 0,773 |

Sumber: Data diolah dengan DEA

Source: Data processed with DEA

Tabel 1 menunjukkan bahwa umur perusahaan tidak memiliki kecenderungan atau pola tertentu dalam menentukan efisiensi. Berdasarkan hal tersebut tidak dapat dikatakan bahwa semakin tua umur perusahaan tingkat efisiensi akan meningkat atau sebaliknya. Hubungan yang secara signifikan tidak berkorelasi antara umur perusahaan dan efisiensi telah buktikan secara empiris dalam penelitian sebelumnya yaitu Anggrey *et al*, 2010 dan Lundvall and Battesse, 2000. Sementara itu, Margono dan Sharma (2006) menyatakan bahwa hubungan antara umur perusahaan dengan efisiensi adalah *ambiguous* yang didukung oleh Mengistae, 1996.

Hubungan antara skala perusahaan dan efisiensi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Tingkat efisiensi berdasarkan skala perusahaan

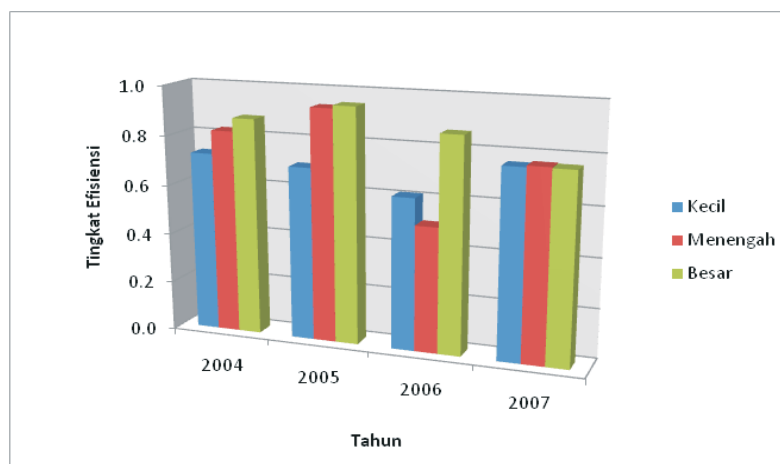
Table 2 *Efficiencies according to the firm size*

| Tahun (Year) | Efisiensi Perusahaan (<i>Company efficiency</i>) | | |
|-----------------|--|-------------------------------|---------------------------|
| | Kecil (<i>Small</i>) | Menengah (<i>Medium</i>) | Besar (<i>Large</i>) |
| 2004 | 0,727 | 0,822 | 0,876 |
| 2005 | 0,699 | 0,935 | 0,947 |
| 2006 | 0,612 | 0,506 | 0,864 |
| 2007 | 0,760 | 0,766 | 0,763 |
| Rata-rata | 0,699 | 0,757 | 0,863 |

Sumber: Data survey BPS diolah dengan DEA

Source: BPS data processed with DEA

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa selama periode 2004-2007 secara rata-rata perusahaan dengan skala besar lebih efisien daripada perusahaan berskala kecil dan sedang. Perbedaan tingkat efisiensi menurut skala per tahun dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Perbedaan tingkat efisiensi menurut skala perusahaan

Figure 3 *The differences of efficiencies according to firm size*

Gambar 3 menunjukkan kecuali pada tahun 2007, perusahaan berskala besar memiliki tingkat efisien yang lebih tinggi dibandingkan perusahaan berskala kecil dan sedang. Sementara pada tahun 2007, tingkat efisiensi cenderung sama untuk setiap skala perusahaan.

Hubungan antara skala perusahaan dengan efisiensi hingga saat ini masih merupakan isu yang diperdebatkan (Angrey *et al*, 2010). Audretsch (1999) dalam Angrey (2010) menyatakan bahwa dari segi teori hubungan antara skala perusahaan dengan efisiensi masih belum jelas. Namun Sukirno (2003) menjelaskan bahwa dengan semakin besarnya perusahaan akan menyebabkan pertambahan produksi sehingga meningkatkan kapasitas produksi, dan pertambahan kapasitas ini akan menyebabkan kegiatan memproduksi menjadi bertambah efisien.

B. Produktivitas (TFP)

Selain efisiensi, produktivitas adalah merupakan hal yang penting dalam pertumbuhan ekonomi (Margono dan Sharma, 2006). Para ahli ekonomi telah mengakui bahwa produktivitas dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu perusahaan. Pengukuran produktivitas selain bermanfaat bagi para pengelola perusahaan juga sangat penting bagi para pembuat kebijakan (Hseu and Shang, 2003).

Ada beberapa pendekatan yang bisa digunakan dalam mengukur produktivitas, antara lain metode parametrik dengan mengukur fungsi produksi, biaya atau keuntungan secara ekonometrik dan metode *Tornqvist Theil Index*. Kedua pendekatan ini memerlukan asumsi teknologi produksi secara implisit ataupun eksplisit. Hal tersebut sangat sulit dilakukan karena belum pernah dilakukan uji tentang teknologi produksi secara langsung (Varian, 1984 dalam Hseu and Shang, 2003). Permasalahan yang timbul ketika menggunakan pendekatan parametrik adalah sulitnya memperoleh data yang akurat dan seringkali data yang tersedia tidak lengkap (Stier and Bengston, 1992). Sementara itu pada Tornqvist Theil Index, untuk mengagregat *input* dan *output* diperlukan data biaya atau pendapatan yang sulit untuk diperoleh.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk mengukur produktivitas adalah pendekatan non parametrik *Malmquist Index* yang dikembangkan oleh Fare *et al*. (1989). Penggunaan *Malmquist Index* ini telah banyak diaplikasikan dalam menganalisis perubahan produktivitas pada level perusahaan.

Berbeda dengan metode pengukuran efisiensi yang merupakan pengukuran statis, pengukuran produktivitas dengan Malmquist Index ini adalah pengukuran dinamis. Artinya, pengukuran efisiensi di atas tidak bisa digunakan untuk melihat perubahan kinerja antar waktu, karena konsep pengukuran efisiensi dengan pendekatan produksi *frontier* ini adalah membandingkan kinerja perusahaan-perusahaan yang diobservasi dalam suatu tahun tertentu dengan perusahaan yang memiliki kinerja terbaik pada tahun tersebut. Analisis ini mengabaikan pergeseran *frontier* yang sebenarnya mungkin saja telah bergeser, namun perusahaan tersebut tetap pada *frontier* tersebut dan memiliki nilai skor 1 (satu). Oleh karena itu, perubahan kinerja tersebut diukur dengan menggunakan *Malmquist Productivity Index* dengan melihat perubahan produktivitas.

Kelebihan metode ini dibandingkan yang lain adalah tidak memerlukan asumsi perilaku perusahaan (seperti meminimalkan biaya atau memaksimalkan keuntungan). Selain itu, dengan *Malmquist Index* nilai produktivitas yang diperoleh dapat didekomposisi menjadi perubahan efisiensi (*efficiency change*) dan perubahan teknologi (*technological change*). Nilai perubahan produktivitas (TFP) > 1 menunjukkan peningkatan produktivitas, TFP = 1

menunjukkan tidak ada perubahan produktivitas, dan $TFP < 1$ menunjukkan terjadinya penurunan produktivitas. Hal tersebut berlaku juga terhadap nilai dekomposisi dimana jika perubahan efisiensi ($EC > 1$) menunjukkan efisiensi yang meningkat, $EC < 1$ menunjukkan efisiensi memburuk, dan perubahan teknologi ($TC > 1$) menunjukkan adanya kemajuan teknologi, $TC < 1$ menunjukkan terjadinya kemunduran teknologi (Coelli *et al.*, 2005; Ma *et al.*, 2002; dan Hseu & Shang, 2005)

Tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran perubahan produktivitas industri kayu olahan dan hasil dekomposisinya (perubahan efisiensi dan perubahan teknologi) periode 2004 - 2007.

Tabel 3 Rata-rata tahunan perubahan TFP dan dekomposisinya

Table 3 Annual average of TFP change and decomposition

| Periode (Period) | Perubahan efisiensi (Efficiency change) | Perubahan teknologi (Technological change) | Perubahan TFP (TFP change) |
|---------------------|--|---|----------------------------------|
| 2004 -- 2005 | 0,921 | 1,030 | 0,949 |
| 2005 -- 2006 | 0,637 | 2,012 | 1,281 |
| 2006 -- 2007 | 1,911 | 0,365 | 0,698 |

Sumber: Hasil pengolahan data dengan DEA

Source: Data processed with DEA

Pada Tabel 3, selama periode 2004-2007 rata-rata perusahaan pada industri kayu olahan mengalami kecenderungan penurunan produktivitas. Pada periode 2004-2005 terjadi penurunan produktivitas sebesar 5,1%¹ kemudian produktivitas meningkat sebesar 28,1% pada periode 2005-2006, dan kembali menurun sebesar 30,2% pada periode 2006-2007. Dengan demikian, secara rata-rata produktivitas industri kayu olahan mengalami penurunan sebesar 5,3% selama periode 2004-2007.

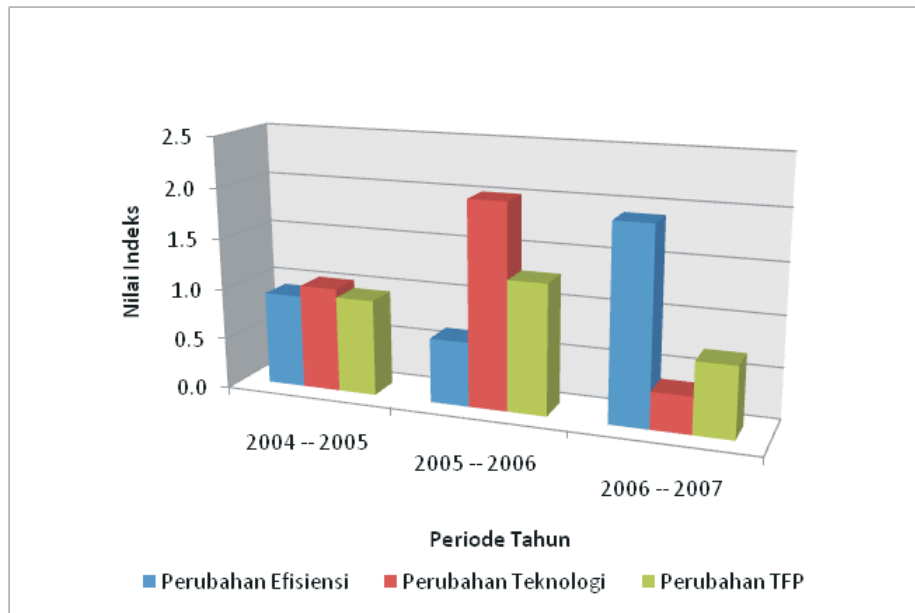
Hasil perhitungan produktivitas dengan metode ini juga menyajikan dekomposisi perubahan TFP berupa perubahan efisiensi dan perubahan teknologi. Tabel 3.3 di atas menunjukkan bahwa secara rata-rata menurunnya produktivitas sebesar 5,3% pada periode 2004-2007 lebih disebabkan oleh terjadinya penurunan teknologi terutama pada tahun 2006-2007.

Nilai perubahan efisiensi yang kurang dari 1 menunjukkan bahwa industri kayu olahan tidak efisien atau terjadi inefisiensi dalam proses produksinya. Dengan kata lain kemampuan industri untuk memaksimalkan output dengan input yang tersedia mengalami penurunan seperti yang terjadi pada periode 2004-2006. Pada periode 2006-2007, seperti yang terlihat pada Gambar 4 perubahan efisiensi menunjukkan perubahan yang positif yaitu terjadi peningkatan efisiensi sebesar 91%. Sebaliknya, perubahan teknologi justru mengalami penurunan sebesar 63,5% pada periode 2006-2007 yang menunjukkan rendahnya inovasi teknologi baru dalam industri kayu olahan.

Perubahan produktivitas dan dekomposisi jenis industri kayu gergajian dan kayu lapis secara berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

¹Perubahan produktivitas (*TFP Change*) memiliki interpretasi yaitu bila nilai TFP lebih dari 1 (satu), maka terjadi peningkatan produktivitas sebesar (1-tfpch)%. Apabila nilai TFP kurang dari 1 (satu), maka terjadi penurunan produktivitas sebesar (1-tfpch)%.

Industri kayu gergajian cenderung mengalami peningkatan produktivitas selama periode 2004-2007. Perubahan produktivitas pada industri kayu gergajian tersebut lebih disebabkan oleh peningkatan perubahan efisiensi terutama pada periode 2006-2007. Sedangkan perubahan teknologi sempat meningkat pada periode 2005-2006, namun menurun kembali pada periode 2006-2007. Selama periode 2004-2007, secara rata-rata produktivitas industri kayu gergajian meningkat sebesar 3%. Sementara itu perubahan efisiensi meningkat sebesar 31% dan perubahan teknologi meningkat 7%. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Mahadevan (2001), bahwa efisiensi teknis turut mempengaruhi pertumbuhan produktivitas.

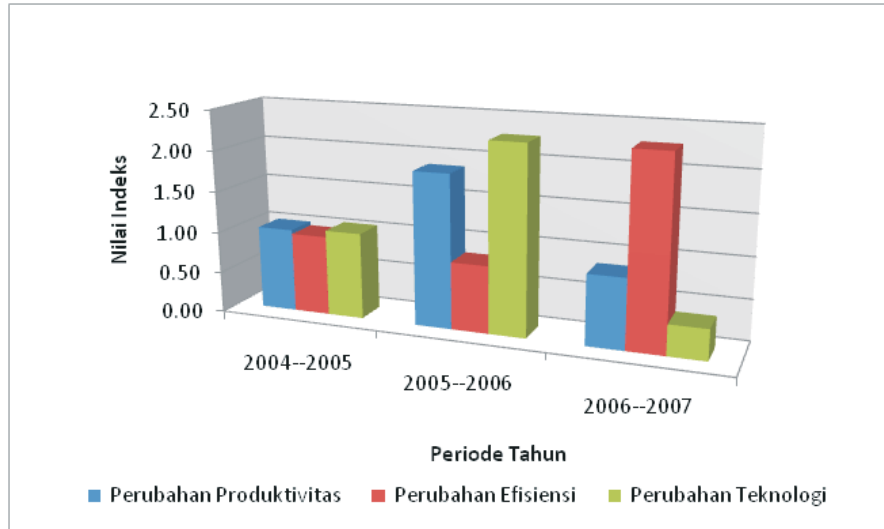


Gambar 4 Perubahan produktivitas, efisiensi dan teknologi industri kayu olahan periode 2004-2007

Figure 4 Productivity, efficiency and technology change of wood processing industries period 2004-2007

Berbeda dengan industri kayu gergajian, produktivitas industri kayu lapis cenderung mengalami fluktuasi. Produktivitas meningkat secara signifikan pada periode 2005-2006, namun menurun secara drastis pada periode 2006-2007. Berdasarkan Gambar 3.4 terlihat bahwa meningkatnya produktivitas pada periode 2005-2006 lebih disebabkan karena meningkatnya perubahan teknologi. Ketika teknologi mengalami penurunan yang drastis pada periode 2006-2007, produktivitas industri ini pun menurun secara drastis.

Jika dilihat secara rata-rata, industri kayu gergajian mengalami penurunan produktivitas sebesar 7% pada periode 2004-2005, sementara industri kayu lapis meningkat sebesar 2%. Pada periode 2005-2006, produktivitas industri kayu gergajian meningkat sebesar 5%, sementara produktivitas industri kayu lapis meningkat sebesar 87%. Pada tahun 2006-2007, produktivitas industri kayu gergajian meningkat 11%, sementara produktivitas kayu lapis menurun drastis dari sebelumnya sebesar 15%.



Gambar 6 Perubahan Produktivitas, Efisiensi dan Teknologi Industri Kayu lapis
Figure 6 Productivity, efficiency and technology of plywood industries

Berdasarkan Gambar 4, 5 dan 6 dapat dilihat bahwa perubahan efisiensi tidak selalu berjalan seiringan dengan perubahan produktivitas. Hal ini berbeda dengan asumsi pada umumnya bahwa perubahan efisiensi dan perubahan teknologi akan berhubungan positif. Dalam analisis ini, yaitu pada periode 2005 hingga 2007, perubahan efisiensi dan perubahan teknologi bergerak dengan arah yang berlawanan. Kondisi yang tidak sesuai dengan keadaan umum ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan waktu (*time lag*) antara aksi yang dilakukan oleh perusahaan *innovator* atau *leader* (yaitu perusahaan yang memiliki kinerja bagus dan beroperasi pada *frontier*) dengan perusahaan-perusahaan *non innovator* atau *follower*. Ketika hal ini terjadi, pergeseran *frontier* perusahaan *innovator* akan meninggalkan *non innovator* jauh di belakang dan membuat tingkat efisiensi mereka jatuh ketika perusahaan *innovator* mengalami kemajuan teknologi. Namun demikian, ketika kemajuan teknologi *innovator* mencapai batas maksimal, maka perusahaan-perusahaan lain akan dapat mengejar ketinggalannya sehingga kondisi perubahan efisiensi dan perubahan teknologi akan berada pada posisi yang sama.

Namun demikian, hasil studi ini juga menunjukkan bahwa tingginya tingkat efisiensi suatu perusahaan belum tentu akan meningkatkan produktivitas perusahaan tersebut. Dalam industri kayu olahan ini terlihat bahwa perubahan produktivitas lebih cenderung disebabkan oleh perubahan atau kemajuan teknologi. Hal yang ekstrim terjadi pada industri kayu lapis dimana ketika kemajuan teknologi meningkat pesat, produktivitas pun meningkat dengan pesat. Namun, ketika teknologi mengalami penurunan yang drastis, produktivitas pun menurun secara drastis walaupun tingkat efisiensi meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Margono dan Sharma (2006) bahwa perubahan efisiensi yang tinggi belum cukup untuk meningkatkan produktivitas.

Beberapa pengukuran TFP telah dilakukan terhadap industri manufaktur Indonesia. Timmer (1999) mengukur pertumbuhan TFP untuk sub-sektor industri makanan dan tekstil periode 1991-1995 secara berturut-turut adalah 5,7% dan 3,6%, sedangkan untuk industri kimia dan baja adalah -0,3% dan 6,9%. Aswicahyono (1998) mengukur TFP 28 industri sub

sektor manufaktur periode 1976-1993 dan diantaranya adalah industri kayu produk kayu yang memiliki pertumbuhan TFP 1,1%. Namun demikian, hasil pengukuran dalam penelitian ini tidak bisa dibandingkan secara langsung dengan hasil kedua penelitian tersebut. Timmer (1999) dan Aswicahyono (1998) menggunakan struktur data yang berbeda dan metode yang sama yaitu *Growth Accounting*, dimana pengukuran TFP dengan metode ini tidak membedakan antar komponen pertumbuhan TFP dan istilah pertumbuhan TFP dalam metode ini sering digunakan secara sinonim dengan kemajuan teknologi (Margono dan Sharma, 2006).

Pengukuran TFP industri manufaktur Indonesia dengan pendekatan *frontier* telah dilakukan oleh Margono dan Sharma (2006) yang menyatakan bahwa produktivitas pada sektor industri makanan, dan produk baja menurun sebesar 2,73% dan 0,26% secara berturut-turut, dan meningkat sebesar 0,5% pada sektor industri kimia. Dekomposisi perubahan TFP menunjukkan bahwa pertumbuhan TFP tersebut lebih ditentukan oleh perubahan efisiensi teknis secara positif sedangkan perubahan teknologi menunjukkan perubahan yang negatif di keempat sektor tersebut.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis beberapa kesimpulan dapat diperoleh, yaitu:

1. Secara rata-rata industri kayu olahan Indonesia belum efisien secara maksimal selama periode 2004 hingga 2007.
2. Dilihat berdasarkan jenis komoditinya, selama periode 2004-2007, tingkat efisiensi industri kayu gergajian lebih tinggi dibandingkan industri kayu lapis.
3. Rata-rata produktivitas industri kayu olahan selama periode 2004-2007 mengalami pertumbuhan yang berfluktuasi. Pada periode 2004-2005 produktivitas mengalami penurunan, kemudian meningkat pada periode 2005-2006, dan kembali menurun pada periode 2006-2007.
4. Pertumbuhan produktivitas menurut jenis komoditi, industri kayu gergajian cenderung mengalami peningkatan produktivitas selama periode observasi, sedangkan produktivitas industri kayu lapis cenderung berfluktuasi.
5. Berdasarkan hasil dekomposisi TFP, secara rata-rata menurunnya produktivitas pada industri kayu olahan lebih disebabkan oleh penurunan teknologi.
6. Perubahan efisiensi yang tinggi belum tentu cukup untuk meningkatkan produktivitas.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan dalam penelitian ini, maka beberapa saran berikut perlu diperhatikan

1. Selain peningkatan efisiensi, perlu peningkatan pendayaagunaan teknologi dalam proses produksi industri kayu olahan untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan pengukuran efisiensi dan produktivitas industri kayu olahan dengan pendekatan lain, seperti pendekatan parametrik sebagai perbandingan untuk melihat tingkat efisiensi dan produktivitas sebenarnya mengingat banyak keterbatasan (seperti ketersediaan data) dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggrey, N., L. Eliab, & S. Joseph. 2010. Firm size and technical efficiency in East African manufacturing firms. *Journal of Economic Theory*, 2, 69-75.
- Aswicahyono, H.H. 1998. *Total Factor Productivity in Indonesian Manufacturing, 1975-1993*. Disertasi. The Australian National University.
- Badan Pusat Statistik. 2008. *Indikator Industri Besar dan Sedang Indonesia Tahun 2008*. Jakarta.
- Baltagi, B. 2005. *Econometrics analysis of panel data*. Wiley, Chichester.
- Coelli, T. 1996. *A guide to DEAP version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. Department of Econometrics, Australia: University of New England Armidale, NSW.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P, & Battese, G.E. 2005. *An introduction to efficiency and produktivity analysis* (2nd Ed). USE: Springer.
- Departemen Kehutanan. 2008. *Statistik Kehutanan Indonesia*. Jakarta.
- Disney, R., H. Jonathan, & H. Ylva. 2003. Restructuring and productivity growth in UK manufacturing. *Economy Journal*, 113, 666-694.
- Dwiprabowo, H. 2009. Kebijakan penurunan bea masuk impor kayu lapis ke Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan* Vol. 6 No.1 (pp. 1-11). Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Dwiprabowo, H. 2009. Analisis daya saing ekspor panel-panel kayu Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Analisis Kebijakan* Vol. 6 No.2 (pp. 151-160). Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris, Z. Zhang. 1994. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialised countries. *American Economic Review* 84, 66-83.
- Farrel, M.J. 1957. The measurement of productivity efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* (Part 3) 120, 253-290.
- Hseu, J.S., Shang, J.K. 2005. Productivity change of pulp and paper industry in OECD countries, 1991- 2000: a non-parametric Malmquist Approach. *Journal Forest Policy and Economics*, 7, 411-422
- Jajri, I. 2007. Determinants of total factor productivity growth in Malaysia. *Journal of Economic Cooperation*, 28, 41-58
- Kuncoro, M. 2007. Industri tekstil dan produk tekstil di Indonesia. *Ekonomika Industri Indonesia* (pp. 268-287). Yogyakarta: Andi
- Margono, H., & S.C. Sharma, 2006. Efficiency and productivity analyses of Indonesian manufacturing industries. *Journal of Asian Economics*, 17, 979-995.
- Ma, J., D.G. Evans, R.J. Fuller, & D.F. Stewart. 2000. Technical efficiency and productivity change of China's iron and steel industry. *International Journal of Production Economics*, 76, 293-312.

- Mahadevan, R. 2001. Assessing the output and productivity growth of Malaysia's manufacturing sector. *Journal of Asian Economics* 12 (4):587-97
- Mengistae, T. 1996. Agesize effects in productive efficiency: A second test of the passive learning model. Working Paper, WPS/96-2. Center for the Study of African Economies, University of Oxford.
- Stier, J.C., D.N. Bengston., 1992. Technical change in the North American forestry sector: a review. *Science* 38, 134-159.
- Sukirno, S. 2003. Pengantar teori mikroekonomi (edisi ketiga). Jakarta: Grafindo Persada.
- Tambunan, T. 2007. Perkiraan dampak dari kenaikan harga BBM 2005 dan 2007 terhadap inflasi dan pertumbuhan PDB.
- Timmer, M.P. 1999. Indonesia's accent on the technology ladder: Capital stock and total factor productivity in Indonesian manufacturing. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 35(1), 75-89
- Widarjono, A. 2007. Ekonometrika teori dan aplikasi untuk ekonomi dan bisnis (edisi kedua). Yogyakarta: Ekonisia.